

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
**INSTITUT NATIONAL  
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
 PARIS

①⑪ N° de publication : **2 828 589**

(à n'utiliser que pour les  
 commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **01 10581**

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : H 01 R 24/16, B 60 M 1/36, B 60 L 11/18, B 60 K 1/04 /  
 / H 01 R 103:00

⑫

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 07.08.01.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
 demande : 14.02.03 Bulletin 03/07.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
 recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
 présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
 apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *FRANCE TELECOM Société ano-  
 nyme — FR.*

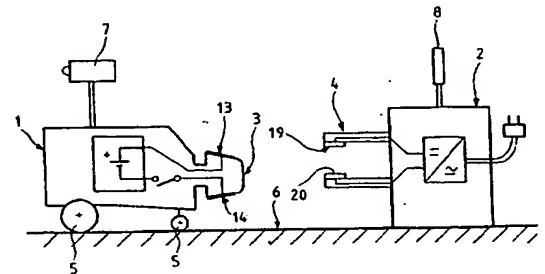
⑦② Inventeur(s) : SEMPE FRANCOIS et MARQUET  
 DIDIER.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HIRSCH.

⑤④ **SYSTEME DE CONNEXION ELECTRIQUE ENTRE UN VEHICULE ET UNE STATION DE RECHARGE OU  
 SIMILAIRE.**

⑤⑦ L'ensemble comprenant un véhicule (1) susceptible  
 de se déplacer sur une surface et une station (2) distincte  
 du véhicule, munis chacun d'un connecteur (3; 4). Les con-  
 necteurs (3; 4) sont enfichables l'un dans l'autre pour une  
 plage de position d'un des connecteurs par rapport à l'autre,  
 les positions dudit connecteur dans la plage s'étendant  
 dans un plan parallèle à la surface. De préférence, l'un (4)  
 des connecteurs comprend deux bornes (19; 20) permettant  
 d'insérer entre elles deux bornes (13; 14) de l'autre connec-  
 teur (3).



FR 2 828 589 - A1



BEST AVAILABLE COPY

## SYSTEME DE CONNEXION ELECTRIQUE ENTRE UN VEHICULE ET UNE STATION DE RECHARGE OU SIMILAIRE

5 La présente invention concerne un ensemble comprenant un véhicule et une station distincte du véhicule, munis chacun d'un connecteur permettant de connecter électriquement le véhicule à la station.

Il existe un besoin de permettre une connexion électrique simple et fiable entre un véhicule et une station distincte du véhicule servant par exemple à recharger les  
10 batteries du véhicule. Un but de l'invention est de permettre une telle connexion sans qu'il soit nécessaire qu'un utilisateur ait à manipuler les connecteurs, tout en assurant une connexion fiable.

Un autre but est de permettre son utilisation sur des véhicules autonomes, c'est-à-dire qui se déplacent sans intervention humaine, tels que des robots roulants.  
15 Il s'agit alors de permettre aux véhicules autonomes d'établir et d'interrompre eux-mêmes la connexion sans intervention humaine. Le véhicule autonome doit pouvoir établir lui-même la connexion de manière fiable, mais sans pour autant nécessiter des moyens techniques complexes et coûteux. Par ailleurs, un but est que le véhicule puisse aisément établir la connexion avec la station même si celle-ci est déplaçable  
20 de sorte qu'elle soit éventuellement placée à un endroit quelconque, tout en évitant que cette exigence de flexibilité de positionnement de la station ne nécessite des moyens techniques complexes et coûteux.

Un autre but encore est de permettre de faire passer par la connexion électrique des courants élevés, par exemple, des courants de recharge ultrarapide de batteries  
25 pouvant équiper le véhicule. Ces courants peuvent être nettement supérieurs à 10 ampères.

A cette fin, la présente invention propose un ensemble comprenant un véhicule susceptible de se déplacer sur une surface et une station distincte du véhicule, munis chacun d'un connecteur, dans lequel les connecteurs sont enfichables l'un dans  
30 l'autre pour une plage de position d'un des connecteurs par rapport à l'autre, les positions dudit connecteur dans la plage s'étendant dans un plan parallèle à la surface. Cet agencement permet une connexion facile et simple du véhicule avec la station. Pour cela, il suffit par exemple que la station soit positionnée de façon à ce que son connecteur soit au même niveau que le connecteur du véhicule. De la sorte,  
35 l'alignement des connecteurs est assuré dans la direction verticale. Par ailleurs, le positionnement horizontal du connecteur du véhicule par rapport au connecteur de la station est facile à assurer par le véhicule en raison de l'existence de la plage de position d'un connecteur par rapport à l'autre qui s'étend horizontalement.

Autrement dit, le véhicule n'aura pas besoin d'assurer un positionnement horizontal précis pour enficher les connecteurs. Cela évite de devoir mettre en œuvre des moyens complexes pour permettre un positionnement adéquat. Par convention, on entendra par plan horizontal un plan parallèle à la surface sur laquelle se déplace le véhicule et on entendra par vertical, une direction perpendiculaire à la surface sur laquelle se déplace le véhicule.

Selon une variante, la plage comprend une première position dudit connecteur et une deuxième position dudit connecteur parallèle à la première position, la première position étant décalée de la deuxième position d'au moins 10 cm, de préférence d'au moins 20 cm.

Selon encore une variante, les connecteurs sont enfichables suivant un angle variable entre eux pour un point d'enfichage quelconque entre les connecteurs, l'intervalle angulaire étant de préférence d'au moins 10°, avantageusement d'au moins 25°, ou encore de préférence d'au moins 60°.

Selon une autre variante, l'un des connecteurs comprend deux bornes permettant d'insérer entre elles deux bornes de l'autre connecteur.

Selon encore une variante, les deux bornes de l'un des connecteurs sont pincées élastiquement entre les deux bornes de l'autre connecteur.

Selon encore une autre variante, les bornes de l'un des connecteurs sont disposées en forme de coin suivant la direction d'enfichage avec l'autre connecteur.

On peut également prévoir que l'étendue de ladite plage de position permette le branchement simultané de plusieurs connecteurs du type équipant le véhicule sur le connecteur de la station.

Selon une variante, la projection du bord d'enfichage du connecteur de la station sur le plan contenant ladite plage de position présente une forme générale en arc de cercle ou d'ellipse, de préférence un quart de cercle, un demi-cercle ou un cercle complet.

Selon encore une variante, le véhicule est du type autonome.

Selon une autre variante, la station est pourvue d'une balise servant à guider le véhicule vers le connecteur de la station.

Selon encore une autre variante, la balise est de type visuelle et le véhicule comprend un système de vision servant à repérer la balise pour guider le véhicule.

On peut également prévoir que la projection du bord d'enfichage du connecteur de la station sur le plan contenant ladite plage de position présente une forme générale en arc de cercle ou d'ellipse, de préférence un quart de cercle, un demi-cercle ou un cercle complet, et en ce que la balise est placée au droit du centre de l'arc de cercle ou d'ellipse.

Selon une variante, le véhicule comprend un élément de stockage d'énergie électrique, la station servant à recharger l'élément de stockage d'énergie lorsque le véhicule y est connecté.

Selon encore une variante, la station est un deuxième véhicule, chacun des véhicules étant équipé d'au moins un élément de stockage d'énergie électrique, dans lequel le premier véhicule est prévu pour recharger au moins partiellement la batterie du deuxième véhicule à partir de sa propre batterie lorsque le premier véhicule est connecté au deuxième véhicule.

L'invention concerne aussi le véhicule de ces modes de réalisation.

L'invention concerne encore la station de ces modes de réalisation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation préféré de l'invention, donnée à titre d'exemple et en référence au dessin annexé.

Les figures 1a et 1b représentent schématiquement un robot et une station de recharge selon un mode de réalisation de l'invention vus respectivement de côté et de dessus.

Les figures 2a et 2b illustrent schématiquement les connecteurs mâle et femelle équipant le robot et la station des figures 1a et 1b, vus respectivement de côté et de dessus, la vue de dessus étant à une échelle plus petite par rapport à celle de côté.

Les figures 3a et 3b illustrent schématiquement un autre mode de réalisation des connecteurs mâle et femelle équipant le robot et la station des figures 1a et 1b, vus respectivement de côté et de dessus ; la vue de dessus est à une échelle plus petite par rapport à celle de côté.

La figure 1a montre schématiquement un véhicule autonome 1, en l'occurrence un robot de type Pioneer® de la société américaine Activmedia, et une station 2 servant à recharger les batteries du robot à partir du secteur. Le robot 1 a des roues 5 lui permettant de se déplacer sur la surface de roulement 6. La surface de roulement est généralement plane et horizontale – horizontale étant prise ici au sens strict du terme -, mais pourrait aussi être inclinée. La station 2 est posée sur la surface de roulement 6.

Le robot 1 est muni d'un connecteur mâle 3 et la station 2 est muni d'un connecteur femelle 4 correspondant. Les connecteurs mâle 3 et femelle 4 sont tous les deux situés au même niveau par rapport à la surface de roulement 6. De cette façon, les deux connecteurs sont toujours alignés du point de vue vertical.

Le robot 1 provoque l'enfichage du connecteur mâle 3 dans le connecteur femelle 4 en se positionnant devant la station 2 pour que son connecteur mâle 3 soit face au connecteur femelle 2. Il suffit alors au robot 1 d'avancer le connecteur mâle 3 vers le connecteur femelle 4 jusqu'à enfichage. Le déplacement du connecteur peut

simplement être obtenu par le déplacement du robot 1 vers la station 2. Dans ce cas, le connecteur mâle 3 peut être agencé de façon fixe sur le robot 1 en un endroit accessible par le connecteur femelle 4 lors du déplacement du robot 1. Il pourra notamment être en saillie à l'avant ou à l'arrière du robot 1. En variante, le robot 1 comprend un vérin sur lequel est monté le connecteur mâle 3, le vérin permettant de déplacer le connecteur 3 horizontalement vers le connecteur femelle 4 de la station 2 jusqu'à enfichage. De plus, le vérin peut être monté pivotant autour d'un axe vertical sur le robot 1 avec un moteur permettant de varier la position angulaire du vérin autour de l'axe. De cette façon, le robot 1 peut déplacer le connecteur le long de  
5 différente direction horizontale sans devoir se déplacer. Le robot 1 peut aussi être prévu pour varier la position verticale du connecteur 3 pourvu qu'il puisse le positionner à la hauteur prédéterminée correspondant à celle du connecteur 4 de la station.

Par ailleurs, le connecteur mâle 3 est prévu pour pouvoir être enfiché dans le  
15 connecteur femelle 4 pour une plage de positionnement horizontal du connecteur mâle 3 en face du connecteur femelle 4. La taille de cette plage de positionnement est de préférence déterminée pour être suffisante par rapport à la précision de positionnement en face du connecteur 4 de la station 2 que le robot 1 est capable d'assurer. Pour le robot 1 pris en exemple, la plage de positionnement latérale – en  
20 décalant horizontalement l'un des connecteurs parallèlement à lui-même – a de préférence une longueur minimale de 10 cm – plus avantageusement de 20 cm – en considération de son système de vision et de la manœuvre de demi-tour qu'il effectue lors de l'enfichage qui seront décrits plus loin. De façon similaire, les connecteurs sont de préférence enfichables – pour un point d'enfichage quelconque entre les  
25 connecteurs – suivant un angle variable entre eux, l'intervalle angulaire étant de préférence d'au moins 10°, plus avantageusement d'au moins 25°, ou encore de préférence d'au moins 60°. On peut ainsi envisager un angle voisin de ou d'au moins 60°, ce qui est encore plus avantageux.

Les figures 2a et 2b illustrent un mode de réalisation des connecteurs mâle et  
30 femelle. Seuls les connecteurs 3 et 4 sont représentés par souci de clarté.

Le connecteur mâle 3 a la forme générale d'un becquet. Il comprend un support isolant 12 – par exemple en matière plastique ou en bakélite – présentant une face supérieure et une face inférieure portant chacune une borne respective 13 et 14 du connecteur. Les bornes 13 et 14 peuvent être réalisées sous la forme de plaques conductrices, par exemple en cuivre. Les bornes 13 et 14 sont fixées sur le support  
35 par tout moyen approprié, par exemple à l'aide de vis dans une zone des bornes ne servant pas de surface de contact avec les bornes du connecteur femelle 4. Les bornes 13 et 14 s'étendent parallèlement entre elles. En outre, les extrémités avant des

bornes 13, 14 peuvent être rabattues pour faciliter la pénétration des bornes entre celles du connecteur femelle 4.

Le connecteur 3 est fixé au robot 1 de préférence via la face arrière du support 12 par tout moyen approprié tel que des vis. Lorsque les bornes 13, 14 sont en forme  
5 de plaques parallèles entre elles, le connecteur 3 est fixé au robot 1 de façon qu'elles soient horizontales. Les bornes 13, 14 sont reliés au circuit électrique du robot 1 par tout moyen approprié, par exemple des fils électriques.

Le connecteur femelle 4 a la forme générale d'une mâchoire. Il comprend deux plateaux 16, 17 superposés de façon espacée. Vu de dessus, ils présentent chacun la  
10 même forme de demi-cercle. Ils sont reliés rigidement entre eux dans leur partie arrière; le long du segment droit des demi-cercles, par une poutre 18 de section rectangulaire. L'un des deux plateaux 16, 17 ou les deux et/ou la poutre 18 sont réalisés en une matière isolante telle qu'une matière plastique ou du bakélite.

Un élément conducteur 19 est disposé le long du bord intérieur du demi-cercle  
15 du plateau supérieur 16 – cf. le pointillé sur la figure 2b. Cet élément conducteur 19 définit une première borne du connecteur femelle 4. Il pourra s'agir par exemple d'une tresse de cuivre reposant avantageusement sur un bandeau de mousse 21. Une deuxième borne 20 est formée de la même manière le long du bord intérieur du plateau inférieur 17.

20 La distance entre les bornes 19 et 20 est défini pour permettre d'insérer entre eux les bornes 13, 14 du connecteur mâle 3.

Le connecteur femelle 4 est fixé à la station 2 par sa partie arrière droite par tout moyen approprié tel que des vis traversant la poutre 18 ou des équerres fixées sur les plateaux 16 et 17. Les bornes 19, 20 sont reliées au chargeur de la station 2  
25 par tout moyen approprié tel que des fils électriques.

Le connecteur femelle 4 est fixé à la station 2 de façon à ce que les bornes 19 et 20 s'étendent globalement de façon horizontale. Par ailleurs, le connecteur femelle 4 est fixé à la station 2 à un niveau correspondant à celui du connecteur mâle 3 du robot 1.

30 La figure 1a illustre la situation d'ensemble du robot 1 avec son connecteur mâle 3 et ses deux bornes 13, 14 et la station 2 avec son connecteur femelle 4 et ses deux bornes 19, 20.

L'opération d'enfichage des connecteurs est réalisée par le robot 1 de la façon déjà décrite, c'est-à-dire grâce au mouvement d'avance imprégné par le robot 1 à son  
35 connecteur mâle pour l'enficher dans le connecteur femelle. Il en résulte que les bornes 13, 14 sont insérées entre les bornes 19, 20. La borne 13 est alors en contact électrique avec la borne 19 et la borne 14 avec la borne 20. La conformation des connecteurs permet l'enfichage du connecteur mâle 3 dans le connecteur femelle 4 à

la fois suivant une plage de positionnement latérale et angulaire. A titre d'illustration, sur la figure 2b, le connecteur mâle a été représenté en pointillés 3' dans une position enfichée dans le connecteur femelle 4 avec un décalage angulaire A par rapport à la direction d'enfichage idéale qui est confondue avec le rayon des plateaux 16, 17 correspondant au point de rencontre des deux connecteurs. Comme déjà indiqué, l'intervalle des valeurs de l'angle A permettant l'enfichage entre les deux connecteurs est de préférence d'au moins 10°, plus avantageusement d'au moins 25°. Dans ce mode de réalisation, cet intervalle est en fait supérieur ou égal à 60°.

Les bandeaux de mousse 21 sont avantageusement prévus pour donner une élasticité aux tresses 19, 20 - ou autres éléments conducteurs - formant les bornes du connecteur femelle 4. Cette élasticité permet de procurer une pression de contact entre les bornes des deux connecteurs afin d'assurer une résistance de contact faible lors du passage du courant. Par ailleurs, la section des bandeaux de mousse 21 peut être en forme de coin se rétrécissant vers le bord des plateaux 16, 17. Cela facilite l'insertion entre elles des bornes du connecteur mâle 3, procure un auto-alignement en direction verticale et assure une augmentation croissante de la pression de contact entre les bornes des deux connecteurs. De façon similaire, les plateaux 16, 17 peuvent également présenter une élasticité contribuant à cette augmentation progressive de la pression de contact entre les bornes au fur et à mesure de l'insertion. Bien évidemment, l'effort d'insertion du connecteur mâle est fourni par le robot 1.

En variante, les plaques 13, 14 sont disposées sur un support 12 en forme de coin qui se rétrécit vers l'avant du connecteur mâle 3. Ceci permet d'accroître l'effet d'augmentation de la pression de contact au fur et à mesure de l'enfoncement du connecteur mâle 3 dans le connecteur femelle 4.

A titre d'exemple, le dimensionnement des connecteurs peut être le suivant :

- connecteur mâle 3 :

- distance séparant les deux plaques de contact 13, 14 :  $a = 24 \text{ mm}$  ;
- longueur des surfaces de contact des plaques 13, 14 :  $b = 36 \text{ mm}$  ;
- largeurs des surfaces de contact des plaques 13, 14 :  $c = 160 \text{ mm}$  ;

- connecteur femelle 4 :

- rayon des plateaux 16, 17 :  $R = 200 \text{ mm}$  ;
- distance entre les deux plateaux :  $d = 38 \text{ mm}$  ;
- largeur des tresses 19, 20 :  $f = 40 \text{ mm}$  ;
- hauteur maximale des tresses 19, 20 par rapport au plateau respectif 13, 14 :  $e = 9 \text{ mm}$ .

Avec un tel dimensionnement, l'enfichage des connecteurs par le robot 1 permet de faire transiter 60 ampères ou plus à travers la connexion même lorsque le

connecteur mâle 3 n'est pas entièrement enfoncé dans le connecteur femelle 4. La chute de tension engendré par les deux contacts entre bornes reste faible, de l'ordre de 10 millivolts en cas d'enfichage complet et environ 50 mV en cas d'enfichage partiel.

5 Du fait de la possibilité de passer des courants importants à travers la connexion, il est possible de recharger de façon ultrarapide la batterie du robot 1 par la station 2. La charge ultrarapide d'une batterie est caractérisée par l'application d'un courant constant et élevé pendant une certaine durée pour la recharger jusqu'à un niveau d'énergie de l'ordre de 50 à 70 % de sa capacité, puis la charge se poursuit  
10 à tension constante. Ainsi, le robot 1 peut être équipé de batteries autorisant de telles recharges ultrarapides. La station 2 est équipée en conséquence d'un chargeur adapté permettant de telles recharges ultrarapides. A titre d'exemple, le robot 1 est équipé d'une batterie 12 volts du type Genesis G13 EPX commercialisée par la société Hawker et la station 2 inclus un chargeur du type Tecpro II 12V 60A commercialisé  
15 par la société française Tecsup. La courbe de charge est entièrement gérée par le chargeur. Dans une première phase, la recharge s'effectue à courant constant maximal de 60 ampères jusqu'au moment où la tension du chargeur atteint un seuil de 15 volts, ce qui correspond à une recharge de 50 à 70 % de la capacité de la batterie. Le chargeur poursuit la recharge à tension constante égale à cette tension de  
20 seuil jusqu'à 80 à 90 % de la capacité de la batterie. Le chargement ultrarapide de la batterie – qui a une capacité de 13Ah - s'effectue en environ 30 minutes alors que le chargement des batteries standards équipant ce robot a un même niveau d'énergie s'effectue à un courant maximal de 4 ampères et prend 180 minutes.

Nous allons maintenant décrire la manière dont le robot 1 s'oriente pour se  
25 diriger vers la station 2. Dans notre exemple, le robot 1 est pourvu de façon standard d'une caméra 7 et d'un système de reconnaissance d'images. La station 2 est équipée d'une balise visuelle 8 qui est disposée par exemple au dessus de la station 2. Plus particulièrement, il est avantageux que la balise 8 soit située à la verticale du centre des demi-cercles des plateaux 16, 17 ou du moins à la verticale de l'axe de symétrie  
30 de ces demi-cercles. La balise 8 comporte une image que le robot 1 est capable de reconnaître grâce à sa caméra 7 et son système de reconnaissance d'images.

Ainsi, lorsque le robot 1 décide de recharger sa batterie, il recherche la balise 8. Le robot 1. peut classiquement décider de recharger sa batterie lorsque sa tension s'abaisse en dessous d'un seuil prédéterminé ou encore lorsque l'énergie qu'elle a  
35 fournie dépasse un seuil prédéterminé, l'énergie fournie étant déterminée par intégration temporelle du courant fourni qui est aisé à mesurer. Après avoir repérée la balise 8, il se dirige vers elle et présente le connecteur mâle 3 orientée vers la balise 8 pour réaliser l'enfichage dans le connecteur femelle 4. L'enfichage peut se



faire en n'importe quelle portion des bornes 18, 19 du connecteur femelle 4, celles-ci étant plus longue par rapport aux bornes 13, 14.

La forme en demi-cercle du connecteur femelle 4 facilite l'enfichage peu importe l'angle avec lequel arrive le robot 1 sur la station 2. Il suffit que le robot 1  
5 vise le centre du demi-cercle des plateaux 16, 17 grâce à la balise 8. De plus, l'enfichage se réalise même si le connecteur mâle 3 ne se présente pas perpendiculairement aux bords arrondies des plateaux 16, 17.

La forme semi-circulaire – ou encore semi-elliptique – du connecteur femelle 4 est particulièrement avantageuse lorsque le chargeur est destiné à être placé contre un  
10 mur. En variante, le connecteur femelle 4 peut être circulaire ou elliptique, et donc entourer la station 2, dans le cas où la station 2 est destinée à être placée au milieu d'une pièce. Dans ce cas, la balise 8 est adaptée pour être visible dans toutes les directions. Similairement, le connecteur 4 peut être en forme de quart de cercle si la station 2 est destinée à être placée dans l'angle formé par deux murs.

Dans le cas où le robot 1 présente deux roues motrices situées à une extrémité de celui-ci comme c'est le cas du robot Pioneer®, il est avantageux de disposer le  
15 connecteur 3 à son côté opposé pour éviter le risque de perte d'adhérence des roues sur la surface de roulement 6 lorsque les connecteurs sont enfichés. Pour le robot Pioneer®, les roues motrices sont situées à l'avant ainsi que la caméra 7. Dans ce  
20 cas, le robot 1 peut être programmée pour avancer vers la station 2 - avec la caméra 7 regardant la balise 8 - jusqu'à buter contre la station 2. Le robot 1 effectue alors une manœuvre de demi-tour pour présenter son arrière avec le connecteur mâle 3 vers la station 2. Il lui suffit alors de reculer pour enficher le connecteur mâle 3 dans le connecteur femelle 4.

Le robot 1 pourra arrêter de pousser le connecteur 3 dans le connecteur 2 en  
25 fonction de la résistance mécanique rencontrée qui indique que l'enfichage est réalisée. Il peut mesurer à cette fin l'augmentation des courants consommés par les moteurs de propulsion.

Une fois la charge de batterie finie, le robot 1 dégage le connecteur 3 du  
30 connecteur 4 en effectuant un déplacement en sens inverse.

Il est avantageux que lorsqu'il n'est pas connecté à la station 2, le robot 1 débranche sa batterie – ou autre circuit électrique – du connecteur 3. Pour cela, les bornes 13, 14 du connecteur 3 sont reliés aux bornes de la batterie via les contacts d'un relais commandé par le robot ou similaire. Ainsi, il n'y a pas de risque de court-  
35 circuit entre les bornes 13, 14 dans le cas où le robot 1 heurte avec son connecteur 3 un obstacle conducteur.

Le processus de commande du relais peut être le suivant. La station 2 applique une tension à vide – de l'ordre de 4 volts dans notre exemple - sur les bornes 19, 20 du connecteur 4.

Pour déterminer qu'il est bien connecté sur la station 2, le robot 1 peut simplement vérifier si cette tension est présente sur les bornes 13, 14 de son connecteur 3. Dans l'affirmative, il ferme son relais pour brancher sa batterie aux bornes 13, 14 sur lesquels on retrouvera sa tension de 12 volts environ. Le chargeur de la station 2 détecte cette tension et applique alors le programme de charge. Le robot 1 peut en outre vérifier le passage du courant de charge. A défaut, il pourra par exemple recommencer la manœuvre d'enfichage ou se dégager pour rechercher une autre station de chargement.

Bien évidemment, le robot 1 peut comporter des dispositifs de sécurité relatifs au chargement de la batterie tels que un détecteur de surtension au niveau de la batterie ou un détecteur de température de batterie trop élevée, et qui débranche le cas échéant la batterie du connecteur 3.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples et au mode de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art.

Ainsi, le connecteur agencé sur le robot 1 peut être de type femelle et celui de la station 2 est en conséquence du type mâle. La longueur des bornes du connecteur agencé sur la station 2 peut être telle qu'elle permette l'enfichage simultané de plusieurs connecteurs du type opposé correspondant donc à plusieurs véhicules pour permettre de recharger simultanément leurs batteries sur une même station de recharge.

Selon une autre variante, la station 2 peut correspondre à un second robot. L'un des robots peut alors porter assistance à l'autre robot dans le cas où sa batterie est déchargée au point de ne plus pouvoir atteindre une station de rechargement telle que décrite précédemment. Ce robot peut alors avertir de cette situation l'autre robot, par exemple par liaison radio. L'autre robot repère alors le premier et se dirige sur lui pour se connecter à celui-ci. Il recharge ensuite partiellement la batterie de ce robot grâce à la sienne pour lui permettre de se déplacer jusqu'à la station de recharge. Là encore, le repérage du robot peut se faire à l'aide d'une balise visuelle ou similaire disposée sur celui-ci.

La conception des connecteurs 3 et 4 est également susceptible de nombreuses variantes. Les figures 3a et 3b en illustrent une. Le connecteur mâle 3 est identique à celui des figures 2a et 2b. En revanche, le connecteur femelle 4 présente des différences. Seules les différences seront exposées. Les plateaux 16, 17 présentent un bord avant qui est droit au lieu de circulaire, mais il pourrait également être circulaire

ou elliptique. Le bord avant droit se raccorde de préférence obliquement aux bords latéraux. Les bornes 19 et 20 sont formées chacune d'une bande de cuivre agencée le long du bord avant – et également le long des bords obliques latéraux - du côté intérieur des plateaux 16, 17. Ces bandes de cuivre sont fixées directement sur la surface des plateaux 16, 17 sans l'intermédiaire de mousse élastique 21. Le plateau inférieur 17 est fixé rigidement sur la poutre 18. Au contraire, le plateau supérieur 16 repose librement sur la poutre 18. Les deux plateaux 16, 17 sont maintenus séparés par deux entretoises libres 25 disposées entre eux. Les entretoises 25 sont traversées chacune par une vis 22 munie d'un écrou 23. Un ressort 24 prend appui sur l'écrou 23 et presse le plateau supérieur 16 vers l'entretoise 25 correspondante. Les ressorts 24 procurent ainsi une élasticité à la mâchoire formée par les deux bornes 19, 20 lors de l'insertion du connecteur mâle 2. Les bords avants des plateaux 16, 17 peuvent être biseautés pour faciliter l'insertion. Là encore, le connecteur 3 peut être en forme de coin pour créer une augmentation progressive de la pression de contact entre les bornes. Les écrous 23 permettent avantageusement de régler la pression de contact entre les bornes à un niveau souhaité. Là-encore, le dimensionnement des bornes peut être tel que le connecteur mâle peut se présenter suivant toute une plage latérale en face du connecteur femelle pour permettre l'enfichage. De plus, l'absence de butée latérale entre les plateaux 16, 17 permet également un enfichage partiel du connecteur mâle 3 aux extrémités latérales du connecteur femelle 4, autrement dit les bornes 13, 14 dépassent latéralement des bornes 19, 20. Même dans ce cas, la surface de contact peut rester suffisante pour véhiculer des courants élevées. L'enfichage reste possible et un contact suffisant est établi pour véhiculer des courants élevés, même si le connecteur mâle se présente de biais par rapport au connecteur femelle lors de l'enfichage. Comparé au précédent, ce mode de réalisation présente une usure moindre des bornes en fonction du nombre d'enfichage réalisé.

L'invention est particulièrement avantageuse puisque l'alignement vertical des connecteurs est toujours assuré en raison de l'identité de niveaux auxquels sont placés les connecteurs. Le fait que la surface plane soit inclinée est sans importance. De même, l'alignement latéral ne pose pas de problème en raison de l'importance de la plage de positionnement latérale admise pour permettre l'enfichage correct des connecteurs. Ainsi, la seule reconnaissance visuelle classique du robot suffit pour permettre l'établissement de la connexion. Il n'est pas nécessaire de lui adjoindre d'autres capteurs ou des systèmes de guidage tels que des rails pour assurer l'enfichage. De plus, la station peut être rapidement déplacée en un autre endroit tout en assurant que le robot continuera à la trouver pour s'y connecter, et ceci sans devoir déplacer une infrastructure de guidage du type rails ou autres.

Bien entendu, l'invention peut être mise en œuvre sur tout type de robot tel que par exemple des tondeuses à gazon automatique ou des aspirateurs autonomes. Par ailleurs, elle peut également être mise en place sur des véhicules non pas autonomes, mais conduits par l'homme tels que des voitures électriques.

### REVENDICATIONS

1. Un ensemble comprenant un véhicule (1) susceptible de se déplacer sur une surface et une station (2) distincte du véhicule, munis chacun d'un connecteur (3 ; 4), dans lequel les connecteurs sont enfichables l'un dans l'autre pour une plage de position d'un des connecteurs par rapport à l'autre, les positions dudit connecteur dans la plage s'étendant dans un plan parallèle à la surface.
2. L'ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plage comprend une première position dudit connecteur et une deuxième position dudit connecteur parallèle à la première position, la première position étant décalée de la deuxième position d'au moins 10 cm, de préférence d'au moins 20 cm.
3. L'ensemble selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les connecteurs sont enfichables suivant un angle variable entre eux pour un point d'enfichage quelconque entre les connecteurs, l'intervalle angulaire étant de préférence d'au moins 10°, avantageusement d'au moins 25°, ou encore de préférence d'au moins 60°.
4. L'ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'un (4) des connecteurs comprend deux bornes (19 ; 20) permettant d'insérer entre elles deux bornes (13 ; 14) de l'autre connecteur (3).
5. L'ensemble selon la revendication 4, caractérisé en ce que les deux bornes (13, 14) de l'un (3) des connecteurs sont pincées élastiquement entre les deux bornes (19, 20) de l'autre connecteur (4).
6. L'ensemble selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que les bornes (19 ; 20) de l'un des connecteurs sont disposées en forme de coin suivant la direction d'enfichage avec l'autre connecteur.
7. L'ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'étendue de ladite plage de position permet le branchement simultané de plusieurs connecteurs (3) du type équipant le véhicule (1) sur le connecteur de la station (2).
8. L'ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la projection du bord d'enfichage du connecteur (4) de la

station (2) sur le plan contenant ladite plage de position présente une forme générale en arc de cercle ou d'ellipse, de préférence un quart de cercle, un demi-cercle ou un cercle complet.

5           9.       L'ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le véhicule (1) est du type autonome.

10           10.       L'ensemble selon la revendication 9, caractérisé en ce que la station (2) est pourvue d'une balise (8) servant à guider le véhicule (1) vers le connecteur (4) de la station.

15           11.       L'ensemble selon la revendication 10, caractérisé en ce que la balise (8) est de type visuelle et que le véhicule (1) comprend un système de vision (7) servant à repérer la balise pour guider le véhicule.

20           12.       L'ensemble selon la revendication 11, caractérisé en ce que la projection du bord d'enfichage du connecteur (4) de la station (2) sur le plan contenant ladite page de position présente une forme générale en arc de cercle ou d'ellipse, de préférence un quart de cercle, un demi-cercle ou un cercle complet, et en ce que la balise (8) est placée au droit du centre de l'arc de cercle ou d'ellipse.

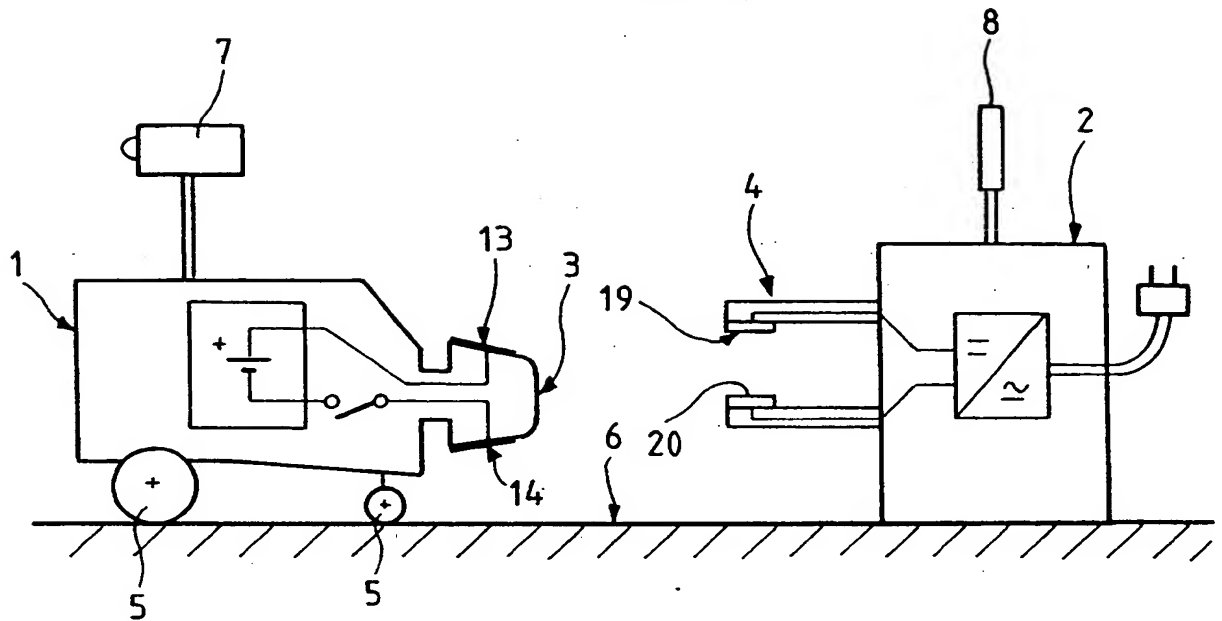
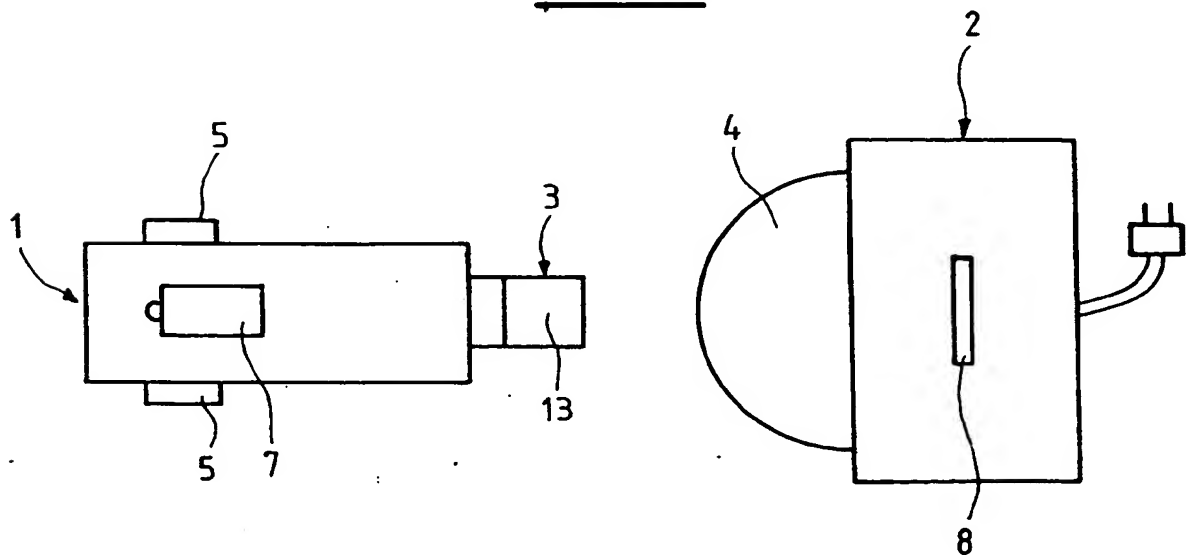
25           13.       L'ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le véhicule (1) comprend un élément de stockage d'énergie électrique, la station (2) servant à recharger l'élément de stockage d'énergie lorsque le véhicule y est connecté.

30           14.       L'ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la station est un deuxième véhicule, chacun des véhicules étant équipé d'au moins un élément de stockage d'énergie électrique, dans lequel le premier véhicule est prévu pour recharger au moins partiellement la batterie du deuxième véhicule à partir de sa propre batterie lorsque le premier véhicule est connecté au deuxième véhicule.

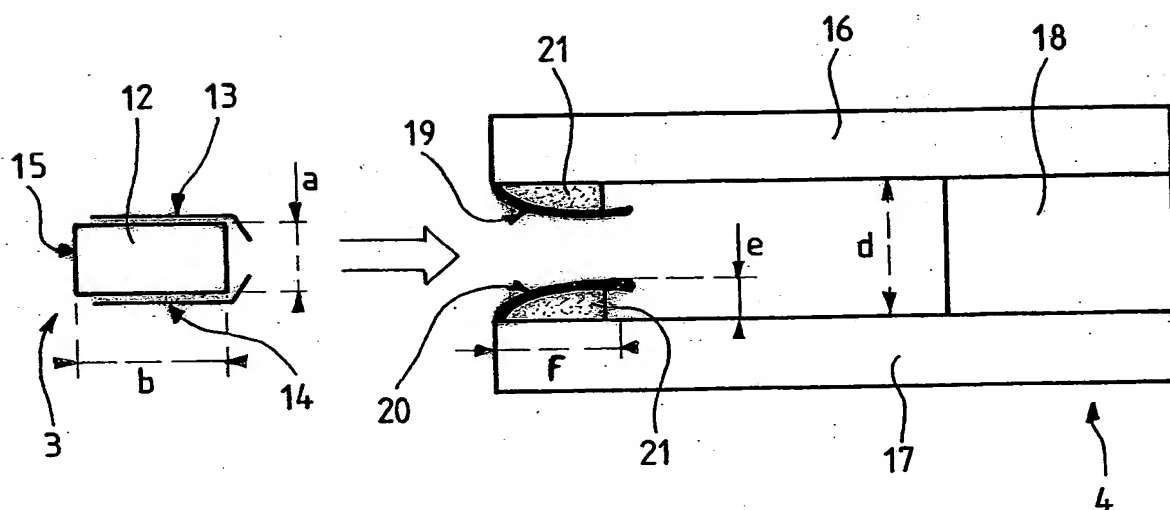
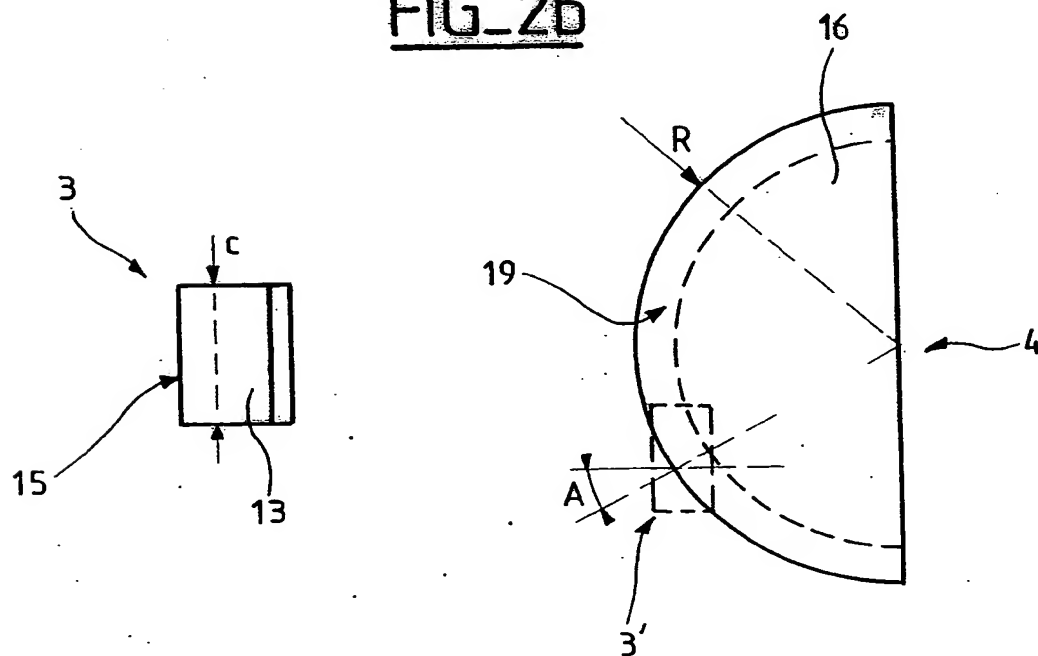
35           15.       Le véhicule tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 14.

          16.       La station telle que définie dans l'une quelconque des revendications 1 à 14.

1/3

FIG\_1aFIG\_1b

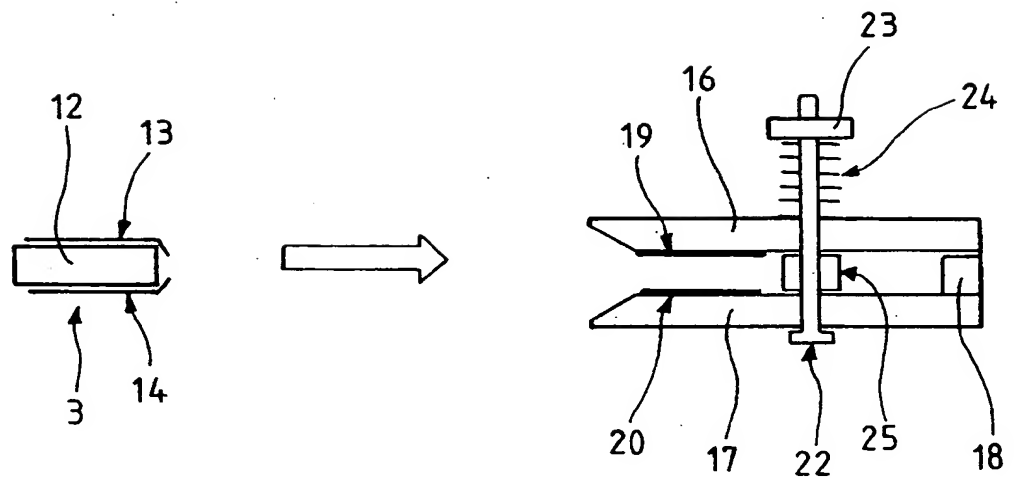
2/3

FIG\_2aFIG\_2b

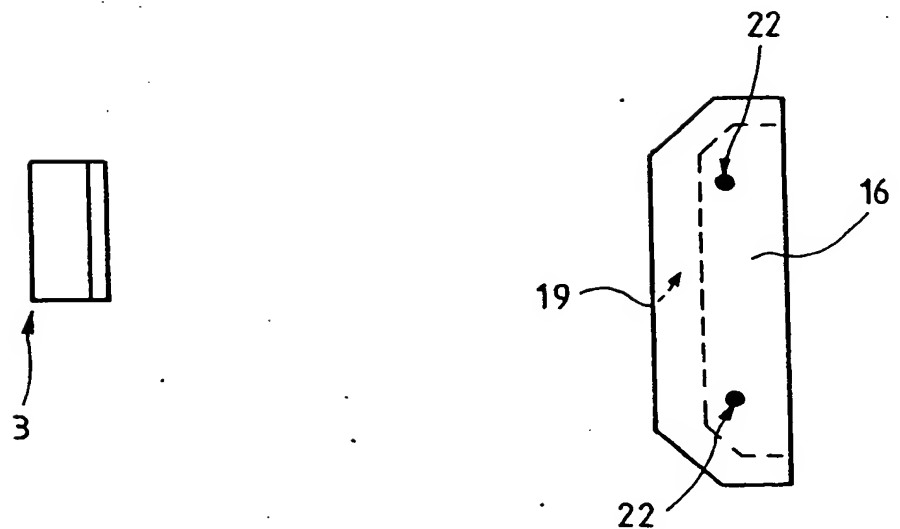


3/3

FIG\_3a



FIG\_3b





INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

2828589

# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 609607  
FR 0110581

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 272 431 A (NEE PATRICK W) 21 décembre 1993 (1993-12-21) * colonne 2, ligne 25 - colonne 7, ligne 16 *	1	H01R24/16 B60M1/36 B60L11/18 B60K1/04
X	EP 0 788 211 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS) 6 août 1997 (1997-08-06) * colonne 10, ligne 58 - colonne 28, ligne 5 *	1	
X	WO 99 38237 A (ELECTROLUX AB ; PETERSSON ULF (SE); SUNDBERG LARS (SE); SPAAK BJOER) 29 juillet 1999 (1999-07-29) * page 3, ligne 23 - page 13, ligne 26 *	1	
A	US 5 523 666 A (HOELZL GUENTER ET AL) 4 juin 1996 (1996-06-04) * colonne 3, ligne 47 - colonne 7, ligne 36 *	1-17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H01R G05D B60L B60R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 avril 2002		Demol, S	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (PNC14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0110581 FA 609607**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 08-04-2002  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5272431	A	21-12-1993	AUCUN	
EP 0788211	A	06-08-1997	JP 9213378 A	15-08-1997
			JP 9215211 A	15-08-1997
			JP 9102329 A	15-04-1997
			JP 9102429 A	15-04-1997
			EP 1061631 A1	20-12-2000
			EP 0788211 A2	06-08-1997
			EP 0788212 A2	06-08-1997
			US 5850135 A	15-12-1998
			US 5821731 A	13-10-1998
WO 9938237	A	29-07-1999	AU 2194699 A	09-08-1999
			AU 2194799 A	09-08-1999
			CA 2317533 A1	29-07-1999
			CA 2317598 A1	29-07-1999
			DE 29824552 U1	26-07-2001
			EP 1058958 A1	13-12-2000
			EP 1047983 A1	02-11-2000
			SE 511254 C2	06-09-1999
			SE 9801908 A	08-07-1999
			WO 9938237 A1	29-07-1999
			WO 9938056 A1	29-07-1999
US 5523666	A	04-06-1996	DE 4344563 C1	08-12-1994

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

S1 1 PN='FR 2828589'  
? t s1/9

1/9/1  
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

015242081 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 2003-303007/ 200330  
XRPX Acc No: N03-240924

**Vehicle battery station electrical recharging having vehicle/vehicle  
station with pluggable connectors with connectors parallel plane  
placed**

**and having play up to 20 cm.**

Patent Assignee: FRANCE TELECOM (ETFR ); FRANCE TELECOM SA (ETFR )

Inventor: MARQUET D; SEMPE F

Number of Countries: 100 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 2828589	A1	20030214	FR 200110581	A	20010807	200330 B
WO 200315220	A1	20030220	WO 2002FR2820	A	20020807	200330
AU 2002342963	A1	20030224	AU 2002342963	A	20020807	200460

Priority Applications (No Type Date): FR 200110581 A 20010807

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	--------	----------	--------------

FR 2828589	A1	19	H01R-024/16	
------------	----	----	-------------	--

WO 200315220	A1 F		H01R-013/631	
--------------	------	--	--------------	--

Designated States (National): AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ  
CA

CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL  
IN

IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO  
NZ

OM PH PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VN  
YU

ZA ZM ZW

Designated States (Regional): AT BE BG CH CY CZ DE DK EA EE ES FI FR  
GB

GH GM GR IE IT KE LS LU MC MW MZ NL OA PT SD SE SK SL SZ TR TZ UG ZM  
ZW

AU 2002342963 A1 H01R-013/631 Based on patent WO 200315220

Abstract (Basic): **FR 2828589 A1**

NOVELTY - The electrical connection system has a vehicle (1)  
moveable on a surface and a vehicle station (2) each with a  
connector

(3,4) plugging into each other. The positions of the connectors  
extend

in a plane parallel to the surface. There is a connector play of up  
to  
20 cm.

USE - Electrical recharging of vehicle batteries at a station.

ADVANTAGE - Provides simple and reliable connection between a  
vehicle and a station without the need to manipulate connections.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a schematic of a  
robot

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

vehicle and a recharging station  
vehicle (1)  
vehicle station (2)  
connections (3,4)  
pp; 19 DwgNo 1a/3  
Title Terms: VEHICLE; BATTERY; STATION; ELECTRIC; RECHARGE; VEHICLE;  
VEHICLE; STATION; PLUG; CONNECT; CONNECT; PARALLEL; PLANE; PLACE;  
PLAY;  
UP; CM  
Derwent Class: Q13; Q14; V04; X16; X21; X25  
International Patent Class (Main): H01R-013/631; H01R-024/16  
International Patent Class (Additional): B60K-001/04; B60L-011/18;  
B60M-001/36; H01R-103-00  
File Segment: EPI; EngPI  
Manual Codes (EPI/S-X): V04-B09; V04-D09; V04-M30C; X16-G; X21-A01F;  
X21-B01A1C; X25-F05A

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**